

Il concetto di Smart City implica un radicale ripensamento dei servizi sviluppati per la cittadinanza, con ricadute sia tecnologiche che sociali, che tipicamente riguardano mobilità elettrica e condivisa (bike-sharing, car-sharing e car-pooling), gestione innovativa di traffico, rifiuti, flussi energetici, di qualità dell'aria e di servizi pensati per e con i cittadini (co-housing, co-working), il tutto facendo ampio ricorso alla tecnologia digitale. Questa rivoluzione rappresenta una sfida unica ed irripetibile anche per il settore delle costruzioni. È in questo contesto che si sta sviluppando Sharing Cities, un progetto europeo finanziato dal programma Horizon 2020 Smart Cities and Communities, che coinvolge le città *lighthouse* (faro) di Milano, Londra e Lisbona, e le città *follower* di Bordeaux, Varsavia e Burgas, nella sperimentazione di interventi urbani integrati, atti a rigenerare ampie aree cittadine riducendone l'impatto ambientale e stimolando gli aspetti sociali di confronto e condivisione. A Milano, il progetto si inserisce nel distretto di Porta Romana/Vettabbia e prevede interventi relativi alla mobilità, all'illuminazione e monitoraggio delle aree pubbliche (*smart*



Come riqualificare energeticamente gli edifici in ottica Smart City

lamppost), alla gestione dei flussi energetici urbani e alla riqualificazione del patrimonio edilizio, sia pubblico che privato. I vari interventi sono accomunati dalla realizzazione di una piattaforma informatica che raccoglierà i dati provenienti dalle singole azioni e permetterà di sviluppare servizi per il cittadino, il decisore tecnico ed il decisore politico. Il sistema di monitoraggio energetico e ambientale previsto per gli

interventi di riqualificazione edilizia invierà i dati raccolti, prima, ad un sistema di gestione energetica urbano (*Energy Managment System*) e poi ad una più ampia piattaforma informatica, in cui i flussi di dati legati agli edifici potranno essere incrociati ad altri dati urbani per poter generare dei servizi alla cittadinanza. Solo conoscendo e gestendo ampi flussi di dati sullo stato energetico del patrimonio edilizio sarà possibile, in futuro, pianificare interventi a scala urbana, che vadano oltre il mero scopo di riduzione dei consumi del singolo edificio.

Al fine di coprire la più ampia casistica di edifici residenziali presenti sul territorio, il progetto sta sviluppando sia interventi su edifici di proprietà del Comune (edilizia residenziale pubblica – ERP), sia su condomini privati, basandosi su un approccio globale edificio-impianto. Obiettivo fondamentale è la diminuzione del fabbisogno energetico utile dell'edificio, intervenendo con soluzioni permanenti sull'involucro opaco e trasparente; una volta raggiunto questo obiettivo, si può intervenire sul miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti attraverso soluzioni centralizzate per riscaldamento e acqua calda sanitaria. Il fabbisogno energetico residuo, molto contenuto, può essere in parte compensato attraverso l'installazione di tecnologie che sfruttano fonti energetiche rinnovabili (fotovoltaico e solare termico).

L'intervento di riqualificazione dello

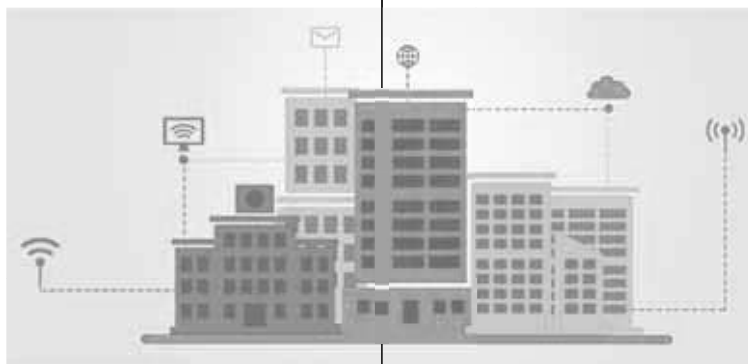
Francesco Causone¹
Anita Tatti²
Ivan Roncelli²
Cecilia Hugony³

1. Dipartimento di Energia, Politecnico di Milano
2. Future Energy
3. Teicos



Figura 1. Sistema di monitoraggio wireless del comfort ambientale indoor

stabile ERP, sito in via San Bernardo 29A, si caratterizza per un livello tecnologico particolarmente avanzato che prevede la realizzazione di un significativo cappotto termico, l'installazione di un sistema di ventilazione meccanica controllata con recuperatore di calore, l'utilizzo di pompe di calore geotermiche e un sistema di accumulo elettrico gestito dall'*energy management system*, al fine di minimizzare l'interazione con la rete elettrica, evitare congestioni di rete e aprire l'edificio a logiche di gestione *demand-side-response*. L'intervento prevede come punto chiave del monitoraggio la misura delle condizioni di comfort termico interne agli appartamenti, attraverso una strumentazione wireless appositamente sviluppata (Figura 1), che consentirà oltre alla misura della temperatura dall'aria, quella media delle pareti (temperatura media radiante), l'umidità relativa e la velocità dell'aria. Verranno infine monitorati il livello di illuminazione e il livello di concentrazione di CO₂, quale indicatore indiretto della qualità dell'aria. L'intervento prevede un investimento da parte del Comune di Milano pari a 4.500.000,00 € (di cui 3.378.000,00 € per i costi di costruzione) e verrà in parte finanziato attraverso i fondi del progetto europeo per un totale di circa 422.424,32 €, a cui si dovrebbe aggiungere il finanziamento tramite Conto Termico per un importo pari a circa 1.564.518,00



€, per cui il Comune di Milano si è attivato.

Per quanto riguarda gli edifici privati, la barriera principale da superare è l'ottenimento del consenso da parte dell'assemblea di condominio. Non è un caso, infatti, che il tasso di riqualificazione energetica in Italia abbia un valore pari appena allo 0,8%, quando in altre nazioni, come la Germania e la Francia, si arriva a valori pari al 1,5% e al 2%. Circa l'80% degli italiani vive in case di proprietà, che nel caso delle città sono principalmente appartamenti in edifici condominiali pluripiano.

Le attività di riqualificazione energetica dei condomini privati (Figura 2) hanno pertanto previsto, all'interno di Sharing Cities, lo sviluppo di un'innovativa procedura di progettazione partecipata (*co-design*). Anzi tutto è stato bandito dal Comune di Milano un avviso pubblico per manifestazione di interesse a cui più di 55

condomini hanno partecipato. Sulla base di una prima selezione tecnica è stato individuato un gruppo di 20 condomini in cui era possibile eseguire interventi di riqualificazione energetica conformi alle richieste del progetto. Questi 20 condomini hanno partecipato al percorso di progettazione partecipata, sulla base di una approfondita diagnosi energetica strumentale. Al termine, sono stati sviluppati i progetti di intervento, che prevedono una riduzione media del fabbisogno energetici del 55% e l'integrazione di sistemi per lo sfruttamento di energia rinnovabile. Per facilitare l'approvazione in assemblea è stato proposto un prodotto finanziario specifico, a tassi agevolati e della durata di 7 anni, rivolto al condominio e non al singolo condomino.

La metodologia ha dato risultati eccellenti, avendo avviato, ad oggi, interventi di riqualificazione su 4 condomini, per un totale di 16.000 m² di superficie riscaldata. Interventi per altri 5.000 m² sono in attesa di approvazione e verranno presto attivati. Si tratta di un successo straordinario se confrontato al tasso di rinnovo medio degli edifici residenziali in Italia.

Gli interventi verranno in parte finanziati attraverso i fondi del progetto europeo, che coprono circa il 25% degli interventi, e attraverso fondi propri dei condomini. Il processo ha altresì evidenziato il ruolo fondamentale del "facilitatore" del processo di riqualificazione, che potrebbe divenire nel tempo una qualifica professionale definita, quale quella del certificatore energetico, e contribuire a generare nuovi posti di lavoro nel settore edile.



Figura 2. Riqualificazione dell'edificio esistente